

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

PCT

AVIS INFORMANT LE DÉPOSANT DE LA
COMMUNICATION DE LA DEMANDE
INTERNATIONALE AUX OFFICES DÉSIGNÉS

(règle 47.1.c), première phrase, du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

HAUER, Bernard
Cabinet Bonnetat
29, rue de St. Petersbourg
F-75008 Paris
FRANCE

2 NOV. 2001

Date d'expédition (jour/mois/année) 25 octobre 2001 (25.10.01)		AVIS IMPORTANT	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire EURO-1730			
Demande internationale n° PCT/FR01/01074	Date du dépôt international (jour/mois/année) 09 avril 2001 (09.04.01)	Date de priorité (jour/mois/année) 12 avril 2000 (12.04.00)	
Déposant EUROCOPTER etc			

1. Il est notifié par la présente qu'à la date indiquée ci-dessus comme date d'expédition de cet avis, le Bureau international a **communiqué**, comme le prévoit l'article 20, la demande internationale aux offices désignés suivants:
US

Conformément à la règle 47.1.c), troisième phrase, ces offices acceptent le présent avis comme preuve déterminante du fait que la communication de la demande internationale a bien eu lieu à la date d'expédition indiquée plus haut, et le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale à l'office ou aux offices désignés.

2. Les offices désignés suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle cette communication doit être effectuée à cette date:
BR,EP

La communication sera effectuée seulement sur demande de ces offices. De plus, le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale aux offices en question (règle 49.1)a-bis)).

3. Le présent avis est accompagné d'une copie de la demande internationale publiée par le Bureau international le 25 octobre 2001 (25.10.01) sous le numéro WO 01/79725

RAPPEL CONCERNANT LE CHAPITRE II (article 31.2)a) et règle 54.2)

Si le déposant souhaite reporter l'ouverture de la phase nationale jusqu'à 30 mois (ou plus pour ce qui concerne certains offices) à compter de la date de priorité, la **demande d'examen préliminaire international** doit être présentée à l'administration compétente chargée de l'examen préliminaire international avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité.

Il appartient exclusivement au déposant de veiller au respect du délai de 19 mois.

Il est à noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un État contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international (actuellement, tous les États contractants du PCT sont liés par le chapitre II).

RAPPEL CONCERNANT L'OUVERTURE DE LA PHASE NATIONALE (article 22 ou 39.1))

Si le déposant souhaite que la demande internationale procède en **phase nationale**, il doit, dans le délai de 20 mois ou de 30 mois, ou plus pour ce qui concerne certains offices, accomplir les actes mentionnés dans ces dispositions auprès de chaque office désigné ou élu.

Pour d'autres informations importantes concernant les délais et les actes à accomplir pour l'ouverture de la phase nationale, voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 (Notification de la réception de l'exemplaire original) et le Guide du déposant du PCT, volume II.

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse n° de télécopieur (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé J. Zahra n° de téléphone (41-22) 338.91.11
---	---

THIS PAGE BLANK (NOT)

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum) EURO-1730

Box No. I TITLE OF INVENTION	
Box No. II APPLICANT <input type="checkbox"/> This person is also inventor	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)	
EUROCOPTER Aéroport International Marseille-Provence 13725 MARIGNANE CEDEX - France	
Telephone No. 04 42 85 75 58	
Facsimile No. 04 42 85 67 90	
Teleprinter No.	
Applicant's registration No. with the Office	
State (that is, country) of nationality: FRANCE	State (that is, country) of residence: FRANCE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)	
ATECA Lieu Dit VERLHAGUET 82000 MONTAUBAN - France	
This person is: <input checked="" type="checkbox"/> applicant only <input type="checkbox"/> applicant and inventor <input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)	
Applicant's registration No. with the Office	
State (that is, country) of nationality: FRANCE	State (that is, country) of residence: FRANCE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input checked="" type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.	
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
HAUER Bernard CABINET BONNETAT 29 Rue de St. Pétersbourg F-75008 PARIS - France	
Telephone No. 01 42 93 66 65	
Facsimile No. 01 42 93 69 51	
Teleprinter No.	
Agent's registration No. with the Office	
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.	

THIS PAGE BLANK (10)

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)*If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.*

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

DUSSAC Marc, Francis, Vincent
97, Avenue Beaudelaire
Le Mas Neuf
13140 MIRAMAS - France

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

FRANCE

State (that is, country) of residence:

FRANCE

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States☐ all designated States except the United States of America☒ the United States of America only☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

VIE Philippe
9, Rue Jacques Laffitte
31100 TOULOUSE - France

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

FRANCE

State (that is, country) of residence:

FRANCE

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States☐ all designated States except the United States of America☒ the United States of America only☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

DELVERDIER Osmin
MADRON
31380 ST JEAN LHERM - France

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

FRANCE

State (that is, country) of residence:

FRANCE

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States☐ all designated States except the United States of America☒ the United States of America only☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States☐ all designated States except the United States of America☐ the United States of America only☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Box No. V DESIGNATION OF STATES

Mark the applicable check-boxes below; at least one must be marked.

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a):

Regional Patent

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH & LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, TR Turkey, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input type="checkbox"/> AG Antigua and Barbuda | <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> MZ Mozambique |
| <input type="checkbox"/> AL Albania | <input type="checkbox"/> HR Croatia | <input type="checkbox"/> NO Norway |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia | <input type="checkbox"/> HU Hungary | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input type="checkbox"/> AT Austria | <input type="checkbox"/> ID Indonesia | <input type="checkbox"/> PL Poland |
| <input type="checkbox"/> AU Australia | <input type="checkbox"/> IL Israel | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input type="checkbox"/> IN India | <input type="checkbox"/> RO Romania |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> IS Iceland | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input type="checkbox"/> KE Kenya | <input type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil | <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input type="checkbox"/> BZ Belize | <input type="checkbox"/> KR Republic of Korea | <input type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input type="checkbox"/> CA Canada | <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> CH & LI Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> CO Colombia | <input type="checkbox"/> LR Liberia | <input type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input type="checkbox"/> LS Lesotho | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba | <input type="checkbox"/> LT Lithuania | <input type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> DE Germany | <input type="checkbox"/> LV Latvia | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark | <input type="checkbox"/> MA Morocco | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> DZ Algeria | <input type="checkbox"/> MG Madagascar | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> EC Ecuador | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia | <input type="checkbox"/> MN Mongolia | <input type="checkbox"/> ZA South Africa |
| <input type="checkbox"/> ES Spain | <input type="checkbox"/> MW Malawi | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> FI Finland | | |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom | | |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | | |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia | | |

Check-boxes below reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Box No. VI PRIORITY CLAIM

Further priority claims are indicated in the Supplemental Box ☐

The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed:

Country (in which, or for which, the application was filed)	Filing Date (day/month/year)	Application No.	Office of filing (only for regional or international application)
item (1) FRANCE	12 APRIL 2000	00 04680	
item (2)			
item (3)			

Mark the following check-box if the certified copy of the earlier application is to be issued by the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office (a fee may be required):

☐ The receiving Office is hereby requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA) (If two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA / OEB

Earlier search Fill in where a search (international, international-type or other) by the International Searching Authority has already been carried out or requested and the Authority is now requested to base the international search, to the extent possible, on the results of that earlier search. Identify such search or request either by reference to the relevant application (or the translation thereof) or by reference to the search request:

Country (or regional Office):

Date (day/month/year):

Number:

OEB

12-07-00

FA 586142

Box No. VIII CHECK LIST

This international application contains the following number of sheets:

1. request : 4 sheets
 2. description : 18 sheets
 3. claims : 7 sheets
 4. abstract : 1 sheets
 5. drawings : 4 sheets

Total : 34 sheets

This international application is accompanied by the item(s) marked below:

1. ☒ separate signed power of attorney
 2. ☐ copy of general power of attorney
 3. ☐ statement explaining lack of signature
 4. ☒ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):
 5. ☒ fee calculation sheet
 6. ☐ separate indications concerning deposited microorganisms
 7. ☐ nucleotide and/or amino acid sequence listing (diskette)
 8. ☒ other (specify):
 Search report

Figure No. 1 of the drawings (if any) should accompany the abstract when it is published.

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

B. Hauer

Bernard HAUER
98-0504(B)

For receiving Office use only

1. Date of actual receipt of the purported international application:	2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:	
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):	
5. International Searching Authority specified by the applicant: ISA /	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid

For International Bureau use only

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire EURO-1730	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après	
Demande internationale n° PCT/FR 01/ 01074	Date du dépôt international (jour/mois/année) 09/04/2001	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année)) 12/04/2000
Déposant EUROCOPTER et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
- ☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne **les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

- ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la Figure n°

- ☒ suggérée par le déposant.
- ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

1
☐ Aucune des figures n'est à publier.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 octobre 2001 (25.10.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/79725 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **F16F 7/01**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/01074

(22) Date de dépôt international : 9 avril 2001 (09.04.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/04680 12 avril 2000 (12.04.2000) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
EUROCOPTER [FR/FR]; Aéroport International Mar-
seille-Provence, F-13725 Marignane Cedex (FR). **ATECA**
[FR/FR]; Lieu Dit Verlhaget, F-82000 Montauban (FR).

(72) Inventeurs; et

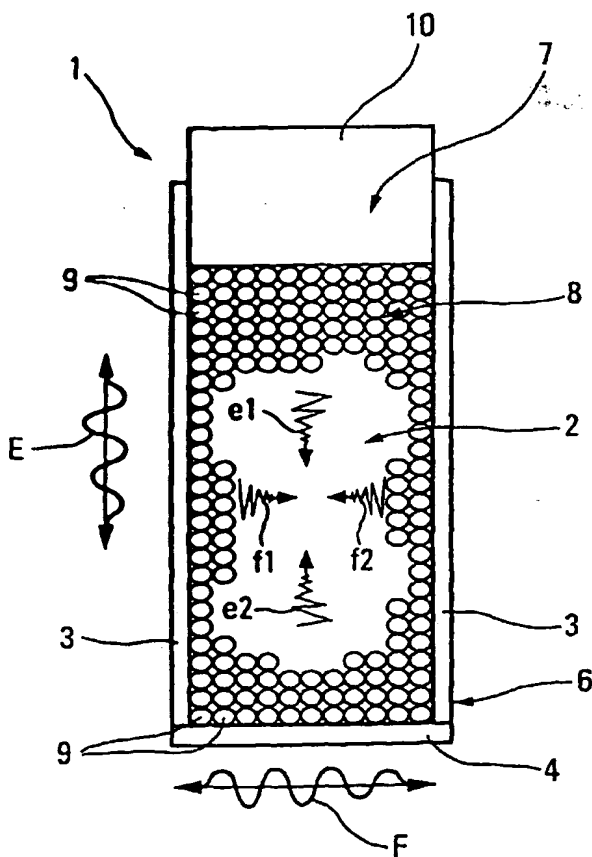
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **DUSSAC,**
Marc, Francis, Vincent [FR/FR]; 97, avenue Beaudelaire,
Le Mas Neuf, F-13140 Miramas (FR). **VIE, Philippe**
[FR/FR]; 9, rue Jacques Laffite, F-31100 Toulouse (FR).
DELVERDIER, Osmin [FR/FR]; Madron, F-31380 St
Jean Lherm (FR).

(74) Mandataire : **HAUER, Bernard**; Cabinet Bonnetat, 29,
rue de St. Petersburg, F-75008 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DAMPING STRUCTURE AND USES

(54) Titre : STRUCTURE D'AMORTISSEMENT ET D'APPLICATIONS



(57) Abstract: The invention concerns a damping structure and its uses. The damping structure (1) has an internal recess (2) and comprises an aggregate (8) including solid bodies (9) in contact and which completely fills said internal recess (2), and means (10) for closing the internal recess (2) and compress said aggregate (8) in said internal recess (2).

(57) Abrégé : Structure d'amortissement et applications. La structure d'amortissement (1) présente un évidement interne (2) et comporte un agrégat (8) qui comprend des corps solides (9) en contact et qui remplit complètement ledit évidement interne (2), et des moyens (10) pour fermer l'évidement interne (2) et presser ledit agrégat (8) dans ledit évidement interne (2).

WO 01/79725 A1



(81) États désignés (*national*) : BR, US.

(84) États désignés (*régional*) : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Structure d'amortissement et applications.

La présente invention concerne une structure d'amortissement, ainsi que des applications d'une telle structure d'amortissement.

Une application préférée concerne l'utilisation de la structure d'amortissement pour amortir des vibrations de pièces vibrantes, telles que la boîte de transmission principale, d'un aéronef à voilure tournante, en particulier un hélicoptère, dans le but notamment de réduire le bruit dans le poste de pilotage et/ou dans la cabine des passagers dudit aéronef.

On sait que, sur un aéronef à voilure tournante, les spectres acoustiques définis dans le domaine compris entre 20 Hz et 20 kHz relèvent de la superposition de bruits d'origines différentes, susceptibles d'être rassemblés en deux groupes différents selon leurs caractéristiques spectrales, à savoir les sons purs ou bruits de raies et les bruits à large bande.

De façon connue, les sons purs ou bruits de raies apparaissent notamment, le cas échéant :

- aux fréquences caractéristiques de la chaîne cinématique de l'aéronef ;
- aux fréquences de rotation des pales des rotors (principal et arrière) et aux harmoniques de ces fréquences ;
- aux fréquences de rotation des pales des compresseurs des groupes turbomoteurs ; et/ou
- aux fréquences de rotation des pales des ventilateurs de refroidissement de la boîte de transmission principale ou de distribution d'air en cabine et/ou d'équipements électriques, ainsi qu'aux harmoniques de ces fréquences,

tandis que les bruits à large bande comprennent notamment le cas échéant :

- le bruit de couche limite se développant sur le fuselage ;
- le bruit engendré par les rotors ;
- 5 – le bruit d'écoulement des entrées d'air et des tuyères ;
- le bruit de moteur ; et/ou
- le bruit des circuits de climatisation ou de chauffage du poste de pilotage ou de la cabine des passagers.

10 Tous ces bruits sont bien entendu gênants pour les pilotes et les passagers.

Il existe différentes solutions connues pour réduire de tels bruits à l'intérieur d'un aéronef à voilure tournante, notamment un hélicoptère.

15 Une première solution connue a pour objet de réduire le niveau vibratoire ou le rayonnement de sources de bruit et/ou du fuselage. A cet effet, diverses actions physiques peuvent être mises en oeuvre, notamment :

- une réduction des vibrations de la structure et/ou d'organes mécaniques, par amortissement ou modification de la raideur ou de la masse ;
- une atténuation de la transmission acoustique, par amortissement ou 20 modification de la raideur ou de la masse ;
- un effet de double cloison, par un espace rempli ou non par un matériau absorbant entre la structure rayonnante et des panneaux insonorisants ;
- une absorption acoustique par des matériaux fibreux ou alvéolaires ; et
- une absorption acoustique par des résonateurs d'Helmholtz.

25 Les quatre premières actions physiques précitées permettent de diminuer le niveau général du bruit dans un large domaine de fréquences, mais elles entraînent une augmentation de masse importante et très désavantageuse. De plus, la diminution du bruit obtenue alors n'est pas assez

sélective pour faire disparaître la gêne acoustique spécifique à l'émergence des sons purs.

En revanche, la cinquième et dernière action physique précitée permet de réduire efficacement le bruit de raies, mais toutefois uniquement dans une bande étroite de fréquences, définie à la conception.

Cette première solution précitée et basée sur un traitement passif du bruit n'est donc pas totalement efficace, notamment pour les bruits de raies engendrés par des excitations vibratoires.

Une seconde solution connue préconise de créer des insonorisations passives sous forme de panneaux d'habillage montés dans le poste de pilotage ou dans la cabine des passagers. Ces panneaux sont conçus en fonction de la zone structurale à traiter et du spectre de fréquences à atténuer.

Toutefois, cette seconde solution présente également de nombreux inconvénients et notamment :

- une réduction de bruit limitée surtout en basses fréquences ;
- une augmentation de masse élevée, qui peut être de plusieurs centaines de kilogrammes pour un hélicoptère de grande taille ;
- une perte de volume non négligeable, notamment lors de l'utilisation de panneaux épais en vue d'augmenter l'effet d'absorption acoustique ; et
- des fuites acoustiques, en particulier au niveau des trous de câblage et des joints entre les panneaux.

Par conséquent, aucune de ces deux solutions connues et précitées n'est satisfaisante pour réduire la gêne occasionnée par les bruits, notamment les bruits de raies.

Un des buts de la présente invention est de proposer une solution permettant de réduire de tels bruits.

La présente invention concerne à cet effet une structure d'amortissement, de réalisation simple et peu coûteuse, présentant de nombreux avantages et pouvant être utilisée dans diverses applications pour amortir des vibrations engendrées par des sources vibrantes, en particulier dans le but de réduire le bruit, et ceci notamment dans un aéronef à voilure tournante, tel qu'un hélicoptère.

A cet effet, ladite structure d'amortissement est remarquable, selon l'invention, en ce qu'elle présente un évidement interne et comporte :

- un agrégat qui comprend au moins des corps solides en contact et qui remplit complètement ledit évidement interne ; et
- des moyens pour fermer l'évidement interne et presser ledit agrégat dans ledit évidement interne.

Ainsi, lorsque ladite structure est soumise à des vibrations, ces vibrations sont transmises aux corps solides (en contact) de l'agrégat, par l'intermédiaire des différents points de contact. Au passage de chacun de ces points de contact, une partie de l'énergie vibratoire est dissipée par friction de sorte que lesdites vibrations sont ainsi amorties de façon rapide et efficace dans ladite structure.

De préférence, ladite structure est allongée, par exemple sous forme d'une barre, et ledit évidement interne est formé longitudinalement à l'intérieur de ladite structure allongée.

Dans le cadre de la présente invention, lesdits corps solides, qui sont par exemple réalisés en matière synthétique, de préférence des billes, peuvent être :

- soit pleins, toute leur masse étant alors occupée par de la matière ;
- soit creux, ce qui permet de réduire le poids desdits corps solides et donc également le poids de la structure.

De plus, selon l'invention, lesdits corps solides peuvent être réalisés dans des matériaux différents (matière synthétique, métal, ...) et/ou présenter des formes et/ou des tailles (diamètres) différentes.

On notera que :

- 5 – une différence d'inertie desdits corps solides, due notamment à des tailles ou des densités différentes ; et/ou
- une différence de raideur desdits corps solides, due notamment à des matériaux différents (par exemple une matière peu rigide et intrinsèquement très amortissante ou une matière plus rigide et intrinsèquement moins amortissante),
- 10 entraînent un mouvement différent sous l'effet d'une excitation vibratoire et donc également une amplitude d'amortissement différente. Par conséquent, par un choix approprié de ces caractéristiques, on peut régler et optimiser l'amortissement mis en œuvre par la structure d'amortissement
- 15 conforme à l'invention.

Par ailleurs, avantageusement, ladite structure comporte, de plus, au moins une cloison interne, pleine ou percée, de forme quelconque, notamment tubulaire, qui est solidaire ou non de la paroi de ladite structure et qui est agencée à l'intérieur dudit évidement interne.

- 20 Ceci permet d'augmenter la surface d'échange (frottement) entre la structure et l'agrégat et donc également l'amortissement des vibrations.

En outre, de façon avantageuse :

- ledit agrégat comprend de plus un liquide visqueux remplissant les espaces entre lesdits corps solides ; et/ou
- 25 – lesdits moyens pour fermer ledit évidement interne comportent une plaque rigide qui est contrainte par un élément élastique.

En plus des avantages précités, la structure d'amortissement conforme à l'invention présente également les avantages suivants :

- elle peut être facilement réalisée et présente un coût de fabrication faible, notamment lorsque l'évidement interne existe déjà dans la structure ;
- elle présente une masse réduite (notamment lorsque l'on utilise des corps solides creux) par rapport à certains moyens d'amortissement connus, tels que le collage de matériaux viscoélastiques, contraints ou non, sur la surface de la structure à amortir ;
- l'agrégat qu'elle comporte est protégé contre des agressions externes (feu, humidité, agents corrosifs, ...) par la structure elle-même ;
- elle est efficace sur une large bande de fréquences et ceci pour différents types de déformation (flexion, traction-compression, torsion, ...) de la structure ;
- elle n'est pas soumise à des phénomènes d'abrasion, de corrosion ou d'érosion, si on choisit un couple approprié de matériaux respectivement pour la paroi de la structure et l'agrégat ; et
- elle n'entraîne aucune modification de la durée de vie des pièces, auxquelles elle est associée.

Dans une application particulière, ladite structure peut être réalisée sous forme d'un pignon creux (d'une boîte de transmission ou de tout autre dispositif mécanique) qui est rempli dudit agrégat conformément à l'invention.

La présente invention concerne également un système de suspension d'une boîte de transmission d'un aéronef à voilure tournante, notamment d'un hélicoptère.

Selon l'invention, ledit système de suspension qui comprend une pluralité de barres de suspension est remarquable en ce qu'au moins l'une desdites barres de suspension comporte une structure telle que celle précitée.

Ainsi, on augmente l'amortissement équivalent d'au moins l'une desdites barres, ce qui permet de réduire efficacement, dans le poste de pilotage et/ou la cabine des passagers de l'aéronef, le bruit d'origine solide qui est transmis par lesdites barres traitées.

5 La présente invention concerne également deux types de dispositif d'amortissement utilisant la structure précitée, pour amortir les vibrations d'une pièce vibrante quelconque, par exemple :

- une bielle ;
- un moteur ;
- 10 – une boîte de vitesses ; ou
- un organe tournant, tel qu'un compresseur ou un ventilateur par exemple.

Un premier de ces dispositifs d'amortissement comprend une structure d'amortissement conforme à l'invention qui est agencée entre la
15 pièce vibrante et un support.

On notera que la structure utilisée est rigide et peut soit être rapportée dans un espace vide, soit remplacer directement un élément pré-existant assurant d'autres fonctions, en particulier mécaniques ou structurales, telle qu'une bielle par exemple.

20 Un second dispositif d'amortissement pour amortir les vibrations d'une pièce vibrante comportant au moins un élément creux, par exemple une barre de suspension de ladite pièce vibrante, est obtenu en réalisant ledit élément sous la forme de la structure d'amortissement précitée. Dans le cadre de la présente invention, l'évidement de cet élément peut être
25 soit un évidement préexistant, soit un évidement pratiqué spécifiquement pour la mise en œuvre de la présente invention.

Ce second dispositif d'amortissement présente l'avantage supplémentaire de ne pas augmenter l'encombrement.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

5 La figure 1 montre schématiquement une structure d'amortissement conforme à l'invention.

Les figures 2 et 3 montrent des structures conformes à l'invention comprenant différents types de corps solides.

10 Les figures 4 à 7 et 8 à 11 montrent, de façon schématique, différents modes de réalisation de cloisons internes de la structure conforme à l'invention, respectivement en vue longitudinale et en vue en plan.

La figure 12 illustre schématiquement une décomposition mécanique de la structure conforme à l'invention.

15 La figure 13 montre une application préférée de la structure conforme à l'invention, relative à la suspension de la boîte de transmission principale d'un hélicoptère.

20 La structure d'amortissement 1 conforme à l'invention et représentée schématiquement sur la figure 1 est un élément mécanique précisé ci-dessous qui, selon l'invention, présente un évidement interne 2, entouré par des parois 3, 4 formant une enceinte 6 et débouchant par une ouverture 7.

Selon l'invention, ladite structure 1 comporte :

- un agrégat 8 qui comprend des corps solides 9 en contact et qui remplit complètement ledit évidement interne 2, bien que pour des raisons de simplification du dessin, on n'ait pas représenté les corps solides 9 dans
25 toute l'enceinte 6 sur la figure 1 ; et
- des moyens 10 pour fermer l'évidement interne 2 et presser ledit agrégat 8 dans ledit évidement interne 2, contre lesdites parois 3 et 4.

Ainsi, lorsque la structure 1 est soumise à des vibrations, par exemple des vibrations longitudinales E ou des vibrations latérales F, ces

vibrations sont transmises par les parois 3 et 4 aux corps solides 9 (en contact) de l'agrégat 8 qui est pressé, par l'intermédiaire des différents points de contact. Au passage de chacun de ces points de contact, une partie de l'énergie vibratoire est dissipée par friction de sorte que lesdites vibrations sont ainsi amorties de façon rapide et efficace dans ladite structure 1, comme cela est représenté sur la figure 1 avec des amortissements e_1 et e_2 pour les vibrations longitudinales E et des amortissements f_1 et f_2 pour les vibrations latérales F.

Bien entendu, la structure 1 peut présenter différentes formes, plus ou moins massives. De préférence, toutefois, elle présente une forme allongée, à la manière d'une barre par exemple, et ledit évidement interne 2 est formé longitudinalement à ladite structure 1 à l'intérieur d'une enceinte 6 tubulaire, comme représenté sur la figure 1.

Dans le cadre de la présente invention, lesdits corps solides 9, qui sont réalisés par exemple en matière synthétique, de préférence des billes, peuvent être :

- soit pleins, toute leur masse étant alors occupée par de la matière ;
- soit creux, ce qui permet de réduire le poids desdits corps solides 9 et donc également le poids de la structure 1.

De plus, selon l'invention, lesdits corps solides 9 :

- peuvent être réalisés dans des matériaux différents (polymère, céramique métallique, élastomère ...) , comme cela est représenté sur la figure 2 montrant des corps solides 9A et 9B de forme et de taille identiques, mais réalisés dans des matériaux différents ; et/ou
- peuvent présenter des formes et/ou des tailles (diamètres) différentes, comme représenté sur la figure 3, notamment pour des corps 9C, 9D, 9E et 9F.

On notera que :

- une différence d'inertie des corps solides 9A à 9F, due notamment à des tailles ou des densités différentes ; et/ou
- une différence de raideur des corps solides 9A et 9B, due notamment à des matériaux différents (par exemple une matière peu rigide et intrinsèquement très amortissante ou une matière plus rigide et intrinsèquement moins amortissante),

entraînent un mouvement différent sous l'effet d'une excitation vibratoire et donc également une amplitude d'amortissement différente. Par conséquent, par un choix approprié de ces caractéristiques, on peut régler et optimiser l'amortissement mis en œuvre par la structure 1.

En plus desdits corps solides 9, pleins ou creux, l'agrégat 8 peut également comporter un liquide visqueux, par exemple de l'huile, remplissant les espaces libres dans l'enceinte 6 entre lesdits corps solides 9. Ces derniers sont alors noyés dans un milieu lubrifiant, ce qui permet de retarder un éventuel échauffement.

Par ailleurs, dans un mode de réalisation préféré représenté sur la figure 2, les moyens 10 comportent :

- une plaque rigide 11, par exemple une plaque métallique, qui est adaptée à l'ouverture 7 de manière à pouvoir fermer, de préférence de façon étanche, l'enceinte 6 ; et
- un moyen élastique 12, de préférence un ressort, qui exerce une pression élastique sur ladite plaque rigide 11 de manière à contraindre l'agrégat 8, c'est-à-dire à le presser dans l'enceinte 6, et même éventuellement à le comprimer s'il comporte une quantité réduite de liquide ou si les corps solides 9 sont peu rigides.

Par ailleurs, la structure d'amortissement 1 conforme à l'invention comporte, de plus, au moins une cloison interne 13, qui est solidaire d'une

paroi 3 ou 4 de l'enceinte 6 de la structure 1 et qui est agencée à l'intérieur de l'évidement 2.

A titre d'illustration, on a représenté différents exemples de cloisons 13 :

- 5 – dans une vue en coupe longitudinale schématique, sur les figures 4 à 7 ; et
- dans une vue en plan, sur les figures 8 à 11.

Comme on peut le voir sur ces figures 4 à 11, les cloisons 13 :

- 10 – peuvent être pleines (figures 4, 5, 6, 7, 8, 10 et 11) ou percées (figures 5, 9 et 11) ; et
- peuvent présenter des formes quelconques, par exemple planes (figures 4 à 9) ou tubulaires (figures 10 et 11). Dans ce dernier cas, les cloisons 13 peuvent présenter tout type de section transversale : circulaire, elliptique ou simplement quelconque.

15 Ces cloisons internes 13 permettent d'augmenter la surface d'échange et donc la surface de frottement entre, d'une part, les faces internes des parois 3, 4 de l'enceinte 6 et, d'autre part, l'agrégat 8, ce qui permet d'accroître l'amortissement des vibrations de la structure 1.

20 En plus des avantages précités, la structure 1 conforme à l'invention présente également les avantages suivants :

- elle peut être facilement réalisée et présente un coût de fabrication faible, notamment lorsque l'évidement interne 2 existe déjà dans la structure 1 ;
- 25 – elle présente une masse réduite (notamment lorsque l'on utilise des corps solides 9 creux) par rapport à certains moyens d'amortissement connus, tels que des matériaux amortissants collés directement sur la surface de la structure à amortir ;
- l'agrégat 8 qu'elle comporte est protégé contre des agressions externes (feu, humidité, agents corrosifs, ...) par l'enceinte 6 ;

- elle est efficace sur une large bande de fréquences et ceci pour différents types de déformation (flexion, traction-compression, torsion, ...) de la structure 1 ;
- elle n'est pas soumise à des phénomènes d'abrasion, de corrosion ou d'érosion, si on choisit un couple approprié de matériaux respectivement pour la paroi 3, 4 de la structure 1 et pour l'agrégat 8 ; et
- elle n'entraîne aucune modification de la durée de vie des pièces, auxquelles elle est associée.

On précise ci-après, en référence à la figure 12, l'effet physique du remplissage (de l'évidement 2 par l'agrégat 8) sur le comportement vibratoire d'une structure 1 initialement creuse (évidement 2 existant, mais vide).

Trois modes différents de sollicitation des structures creuses 1 peuvent être traités par le remplissage par un agrégat 8, à savoir :

- la flexion ;
- la traction-compression ; et
- la torsion.

On considère la réponse vibratoire d'une structure creuse 1 comme la superposition linéaire de réponses de systèmes du second ordre, caractérisés chacun par une fréquence propre, un amortissement modal, une masse modale et une raideur modale.

A une fréquence donnée, on peut remplacer la structure 1 et l'ensemble de l'agrégat 8 par les deux systèmes couplés représentés sur la figure 12, dans lesquels :

- MA et KA représentent respectivement la masse modale et la raideur modale réelle de la structure 1 non traitée sollicitée en flexion, longitudinal ou torsion ;

- MB représente la masse équivalente de l'agrégat 8, mise en mouvement par le couplage avec la structure 1 creuse sollicitée en flexion, longitudinal ou torsion ; et
- CB traduit le frottement interne apporté par l'agrégat 8.

5 Le remplissage de l'évidement 2 modifie la réponse vibratoire de la structure 1, mais ne modifie pas la force d'excitation F_0 provenant de l'excitation en amont (carter, par exemple, pour la boîte de transmission principale d'un hélicoptère).

10 En régime harmonique, les déplacements respectifs au cours du temps $x_1(t)$ et $x_2(t)$, les vitesses respectives $v_1(t)$ et $v_2(t)$ et les accélérations respectives $\gamma_1(t)$ et $\gamma_2(t)$ vérifient pour une fréquence angulaire ω quelconque de la force d'excitation d'amplitude F , avec $F_0(t) = F(\omega) \cdot \sin(\omega t)$:

$$v_1(t) = j\omega x_1(t) \quad \text{et} \quad v_2(t) = j\omega x_2(t)$$

15 $\gamma_1(t) = -\omega^2 x_1(t) \quad \text{et} \quad \gamma_2 = -\omega^2 x_2(t).$

La somme des forces appliquées (forces de rappel, force de frottement due au couplage avec l'autre masse, et éventuellement force extérieure F_0) à chaque masse étant égale à sa force inertielle, s'écrit donc pour chaque masse :

20 - en fonction du temps t :

- pour la masse MA : $F_0(t) - K_A x_1(t) - CB (v_1(t) - v_2(t)) = M_A \gamma_1(t)$

- pour la masse MB : $0 - CB (v_2(t) - v_1(t)) = M_B \gamma_2(t)$

- en fonction de la fréquence angulaire ω :

- pour la masse MA : $F(\omega) - K_A X_1(\omega) - CB j\omega (X_1(\omega) - X_2(\omega)) = -M_A \omega^2 X_1(\omega)$

25 • pour la masse MB : $0 - CB j\omega (X_2(\omega) - X_1(\omega)) = -M_B \omega^2 X_2(\omega)$

avec $j^2 = -1$ et $X_1(\omega)$ et $X_2(\omega)$ des quantités complexes.

A partir de là, il est facile de déterminer (en considérant la fréquence f en Hz) le spectre de l'amplitude accélération/force et le spectre de déphasage de l'accélération par rapport à la force, accessibles par la

mesure (avec $f = \omega/2\pi$ et $f_A = \omega_A/2\pi$, f_A et ω_A étant respectivement la fréquence propre et la pulsation propre de la structure A (structure 1 non remplie)).

On en déduit que l'effet du remplissage (agrégat 8) de l'enceinte 6 sur le comportement vibratoire de la structure 1 se traduit par :

- une forte diminution du maximum de la réponse en amplitude (définissant la fréquence de résonance du système amorti) ;
- un glissement relativement important du maximum de la réponse en amplitude vers les basses fréquences ;
- un élargissement important du spectre de réponse en amplitude ; et
- un aplatissement important de la courbe de réponse en phase.

Par ailleurs, le coefficient CB peut être exprimé théoriquement au voisinage du mode propre ω_A par :

$$CB = \alpha_B \frac{2\pi f_A}{\omega_A} m_B \tan(\delta_B)$$

avec :

- α_B : un coefficient sans dimension qui traduit l'efficacité réelle du remplissage ;
- δ_B : un angle de perte intrinsèque du matériau de remplissage, connu au préalable ; et
- m_B : la masse physique apportée par le remplissage (agrégat 8).

On vérifie donc que :

- plus l'angle de perte du matériau est élevé, plus l'amortissement équivalent est important ;
- l'amortissement équivalent est proportionnel à m_B ; et
- plus la qualité du contact est élevée, meilleure est l'efficacité en amortissement du remplissage (agrégat 8).

L'optimisation de l'amortissement consiste à augmenter CB, c'est-à-dire la masse amortissante de l'agrégat 8, qui est définie par $\alpha_B m_B \tan(\delta_B)$.

Les paramètres technologiques permettant d'augmenter cette masse amortissante sont :

– pour l'angle de perte δB :

- le nombre de types de corps solides 9 utilisés (un seul type ou un mélange de plusieurs types) ;
- la nature des constituants : polymère, céramique métallique ou élastomère ;
- la viscosité du liquide de remplissage éventuellement utilisé,

– pour le coefficient d'efficacité αB :

- l'état de surface des corps solides 9 constituant l'agrégat 8 ;
- la pression statique de compactage engendré par les moyens 10,

– pour la masse de remplissage mB :

- la masse volumique moyenne des corps solides 9 constituant l'agrégat 8 ;
- le diamètre moyen des corps solides 9 constituant l'agrégat 8 ;
- l'épaisseur de paroi des corps solides 9 constituant l'agrégat 8, si ceux-ci sont creux.

De nombreuses applications sont bien entendu possibles pour la structure d'amortissement 1 conforme à l'invention.

En particulier, ladite structure 1 peut être utilisée pour amortir les vibrations de divers types de pièces vibrantes. Elle peut, ainsi, notamment être employée comme partie :

- d'une barre de liaison entre un support à isoler par rapport à des vibrations et un carter englobant des éléments tournants engendrant ces vibrations, comme on le verra plus en détail ci-après en référence à la figure 13 ; ou
- d'une suspension de moteur, de boîte de vitesses ou d'un organe tournant, tel qu'un compresseur ou un ventilateur par exemple.

Selon l'invention, pour réaliser la suspension d'une pièce vibrante par rapport à un support de manière à isoler ce dernier des vibrations de ladite pièce vibrante, une ou plusieurs structures 1, notamment sous forme de barre, peuvent :

- 5 – être rapportées et agencées à des endroits libres entre la pièce vibrante et le support ; ou
- remplacer des éléments, par exemple des bielles, existant déjà sur la pièce ou le support ; ou
- être formées dans des éléments (creux ou non) existant déjà.

10 Les deux dernières solutions présentent de plus l'avantage de ne pas augmenter l'encombrement.

 Des applications préférées de la structure d'amortissement 1 concernent la réduction de vibrations génératrices de bruit, sur un aéronef à voilure tournante, notamment un hélicoptère, et en particulier la réduction :

- 15 – du bruit d'engrènement ou de roulement provenant des boîtes de transmission ; et/ou
- du bruit d'engrènement ou de roulement de boîtiers accessoires (pompes de lubrification, entraînement de groupes de ventilation, climatisation ...),

20 bruits qui sont très gênants en cabine, à la fois pour les pilotes et les passagers.

 L'application particulière de l'invention, représentée sur la figure 13, a pour objet d'accroître l'amortissement de barres de suspension 15 d'un système de suspension de la boîte de transmission principale BTP (reliée au mât 16 du rotor d'avance et de sustentation) d'un hélicoptère He, barres de suspension 15 qui sont agencées sur le fuselage 17 de l'hélicoptère He.

Pour ce faire, ces barres de suspension 15 comportent chacune une structure d'amortissement 1 conforme à l'invention, comme on peut le voir pour l'une de ces barres 15 qui est partiellement arrachée sur la figure 13.

5 Ceci est réalisé dans le but de réduire en cabine le bruit d'origine solidienne transmis par les barres 15, c'est-à-dire l'énergie vibratoire transmise par lesdites barres 15, traduite par une expression $|H(f)| |\gamma_{\text{barre}}|^2(f)$ précisée ci-dessous.

10 De façon générale, on peut considérer que le spectre de pression acoustique dans la cabine de l'hélicoptère He, noté $P_{\text{cab}}(f)$, vérifie la relation quadratique suivante :

$$P_{\text{cab}}^2(f) = |T(f)| |P_{\text{direct}}|^2(f) + |H(f)| |\gamma_{\text{barre}}|^2(f) + |Q(f)| |\gamma_{\text{structure}}|^2(f)$$

15 En effet, cette sommation d'amplitudes au carré traduit le bilan des transferts énergétiques pour le bruit d'engrènement aux fréquences supérieures à 500 Hz. Il n'y a pas lieu de prendre en compte les relations de phase entre pression en cabine et pression directe ou accélérations de la structure (fuselage) de l'hélicoptère He, compte tenu du grand nombre de modes acoustiques présents en cabine à ces fréquences.

On notera que :

- 20 – le terme $|T(f)| |P_{\text{direct}}|^2(f)$ représente la pression acoustique quadratique en cabine, due uniquement au bruit rayonné directement par la boîte de transmission principale BTP de l'hélicoptère He. $|T(f)|$ représente le module du coefficient de transmission acoustique (sans dimension) du bruit rayonné par voie aérienne d'amplitude P_{direct} jusqu'à la cabine ;
- 25 – le terme $|H(f)| |\gamma_{\text{barre}}|^2(f)$ représente la pression acoustique en cabine, due uniquement au bruit rayonné en cabine par la structure (partie de fuselage 17) excitée par les vibrations des attaches des barres 15. $|H(f)|$

représente l'efficacité de rayonnement acoustique en cabine des vibrations de cette partie du fuselage ;

- le terme $|Q(f)| |\gamma_{\text{structure}}|^2(f)$ représente la pression acoustique quadratique en cabine, due uniquement au bruit rayonné en cabine par le reste du fuselage qui n'est pas excité par les vibrations des attaches des barres 15, mais par le fond de la boîte de transmission BTP par exemple. $|Q(f)|$ représente le module du coefficient de rayonnement acoustique en cabine de cette dernière partie de fuselage.

De ce qui précède, il apparaît que la réduction du bruit en cabine sera significative aux fréquences d'engrènement, pour lesquelles la relation suivante est vérifiée en l'absence de traitement :

$$|H(f)| |\gamma_{\text{barre}}|^2(f) \gg |T(f)| |P_{\text{direct}}|^2(f) + |Q(f)| |\gamma_{\text{structure}}|^2(f).$$

REVENDICATIONS

1. Structure d'amortissement, présentant un évidement interne (2) et comportant :

- un agrégat (8) qui comprend au moins des corps solides (9) en contact et qui remplit complètement ledit évidement interne (2) ; et
- une plaque rigide (11) pour fermer ledit évidement interne (2), caractérisée en ce qu'elle comporte de plus un moyen élastique (12) qui exerce une pression élastique sur ladite plaque rigide (11) de manière à contraindre ledit agrégat (8).

2. Structure d'amortissement selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite structure (1) est allongée et en ce que ledit évidement interne (2) est formé longitudinalement à l'intérieur de ladite structure allongée (1).

3. Structure d'amortissement selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'au moins certains desdits corps solides (9) sont creux.

4. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins certains desdits corps solides (9) sont pleins.

5. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9A, 9B) réalisés dans des matériaux différents.

6. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9C, 9D, 9E, 9F) présentant des formes différentes.

7. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9C, 9D, 9E, 9F) présentant des tailles différentes.

5 8. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte de plus au moins une cloison interne (13) qui est agencée à l'intérieur dudit évidement interne (2).

10 9. Structure d'amortissement selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) présente une forme tubulaire.

15 10. Structure d'amortissement selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) est au moins partiellement pleine.

 11. Structure d'amortissement selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) est au moins partiellement percée.

20 12. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comprend de plus un liquide visqueux remplissant les espaces entre lesdits corps solides (9).

25 13. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est réalisée sous forme d'un pignon.

 14. Structure d'amortissement, présentant un évidement interne (2) et comportant :

- un agrégat (8) qui comprend au moins des corps solides (9) en contact et qui remplit complètement ledit évidement interne (2) ; et
- une plaque rigide (11) pour fermer ledit évidement interne (2), caractérisée en ce qu'elle comporte de plus au moins une cloison interne (13) qui est agencée à l'intérieur dudit évidement interne (2) et qui est au moins partiellement percée.

15. Structure d'amortissement selon la revendication 14, caractérisée en ce qu'elle comporte de plus un moyen élastique (12) qui exerce une pression élastique sur ladite plaque rigide (11) de manière à

16. Structure d'amortissement selon l'une des revendications 14 et 15, caractérisée en ce que ladite structure (1) est allongée et en ce que ledit évidement interne (2) est formé longitudinalement à l'intérieur de ladite structure allongée (1).

17. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisée en ce qu'au moins certains desdits corps solides (9) sont creux.

18. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisée en ce qu'au moins certains desdits corps solides (9) sont pleins.

19. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9A, 9B) réalisés dans des matériaux différents.

20. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 19,

caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9C, 9D, 9E, 9F) présentant des formes différentes.

21. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 20,

5 caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9C, 9D, 9E, 9F) présentant des tailles différentes.

22. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 21,

10 caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) présente une forme tubulaire.

23. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 22,

caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) est au moins partiellement pleine.

15 24. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 23,

caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comprend de plus un liquide visqueux remplissant les espaces entre lesdits corps solides (9).

20 25. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 14 à 24,

caractérisée en ce qu'elle est réalisée sous forme d'un pignon.

26. Structure d'amortissement présentant un évidement interne (2) et comportant :

- un agrégat (8) qui comprend au moins des corps solides (9) en contact et qui remplit complètement ledit évidement interne (2) ; et
 - des moyens (10) pour fermer l'évidement interne (2) et presser ledit agrégat (8) dans ledit évidement interne (2),
- 25 caractérisée en ce qu'elle est rigide.

27. Structure d'amortissement selon la revendication 26, caractérisée en ce que ladite structure (1) est allongée et en ce que ledit évidement interne (2) est formé longitudinalement à l'intérieur de ladite structure allongée (1).

5 28. Structure d'amortissement selon l'une des revendications 26 et 27, caractérisée en ce qu'au moins certains desdits corps solides (9) sont creux.

10 29. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 28, caractérisée en ce qu'au moins certains desdits corps solides (9) sont pleins.

15 30. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 29, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9A, 9B) réalisés dans des matériaux différents.

20 31. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 30, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9C, 9D, 9E, 9F) présentant des formes différentes.

25 32. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 31, caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comporte des corps solides (9C, 9D, 9E, 9F) présentant des tailles différentes.

33. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 32, caractérisée en ce qu'elle comporte de plus au moins une cloison interne (13) qui est agencée à l'intérieur dudit évidement interne (2).

34. Structure d'amortissement selon la revendication 33,

caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) présente une forme tubulaire.

35. Structure d'amortissement selon l'une des revendications 32 et 33,

5 caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) est au moins partiellement pleine.

36. Structure d'amortissement selon l'une des revendications 32 à 35,

10 caractérisée en ce que ladite cloison interne (13) est au moins partiellement percée.

37. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 36,

caractérisée en ce que ledit agrégat (8) comprend de plus un liquide visqueux remplissant les espaces entre lesdits corps solides (9).

15 38. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 37,

caractérisée en ce que lesdits moyens (10) pour fermer ledit évidement interne (2) comportent une plaque rigide (11) qui est contrainte par un élément élastique (12).

20 39. Structure d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 26 à 38,

caractérisée en ce qu'elle est réalisée sous forme d'un pignon.

40. Système de suspension d'une boîte de transmission d'un aéronef à voilure tournante, notamment un hélicoptère, ledit système de suspension comprenant une pluralité de barres de suspension (15),

25 caractérisé en ce qu'au moins l'une desdites barres de suspension (15) comporte une structure d'amortissement (1), présentant un évidement interne (2) et comportant :

- un agrégat (8) qui comprend au moins des corps solides (9) en contact et qui remplit complètement ledit évidement interne (2) ; et
- une plaque rigide (11) pour fermer ledit évidement interne (2).

41. Système de suspension selon la revendication 40,
5 caractérisé en ce qu'au moins l'une desdites barres de suspension (15) comporte une structure d'amortissement (1) telle que celle spécifiée sous l'une quelconque des revendications 1 à 39.

42. Dispositif pour amortir les vibrations d'une pièce vibrante montée sur un support,
10 caractérisé en ce qu'il comporte une structure d'amortissement (1) telle que celle spécifiée sous l'une quelconque des revendications 1 à 39, qui est agencée entre ladite pièce vibrante (BTP) et ledit support (17).

43. Dispositif pour amortir les vibrations d'une pièce vibrante comportant au moins un élément creux,
15 caractérisé en ce que ledit élément creux (15) est réalisé sous forme d'une structure d'amortissement (1) telle que celle spécifiée sous l'une quelconque des revendications 1 à 39.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/4

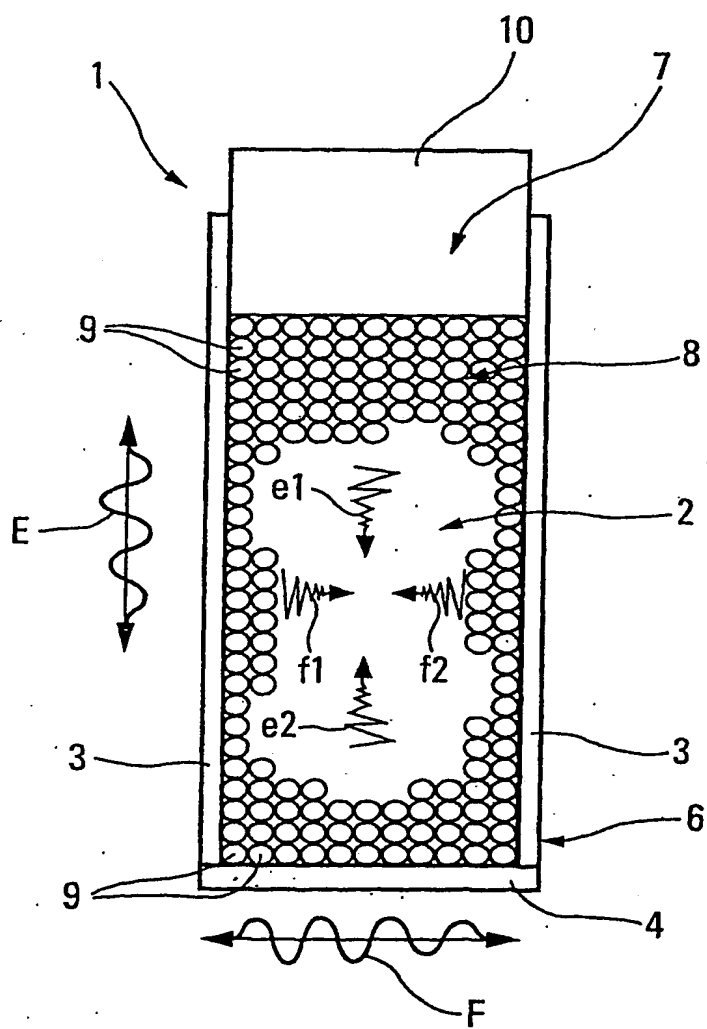


Fig. 1

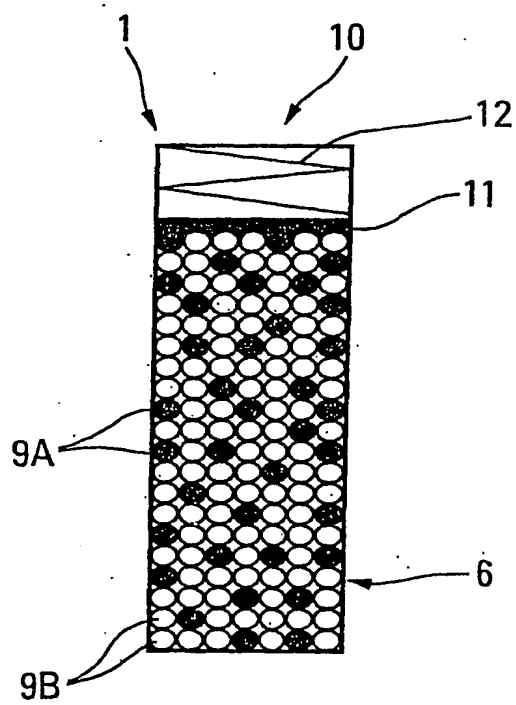


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/4

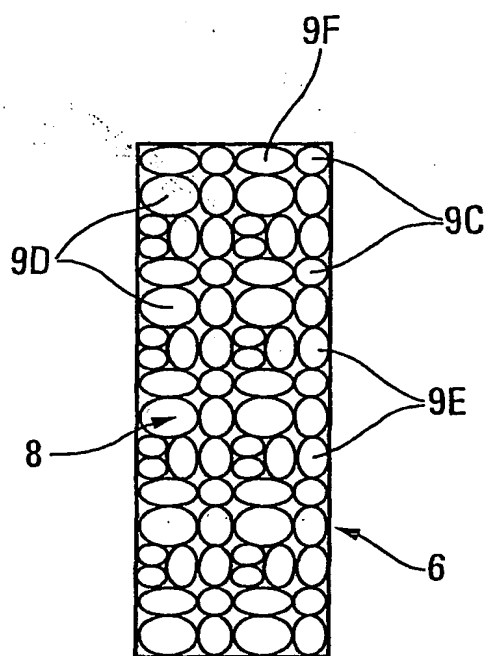


Fig. 3

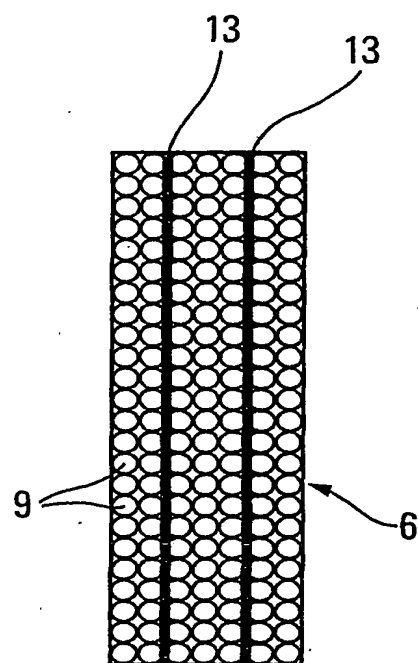


Fig. 4

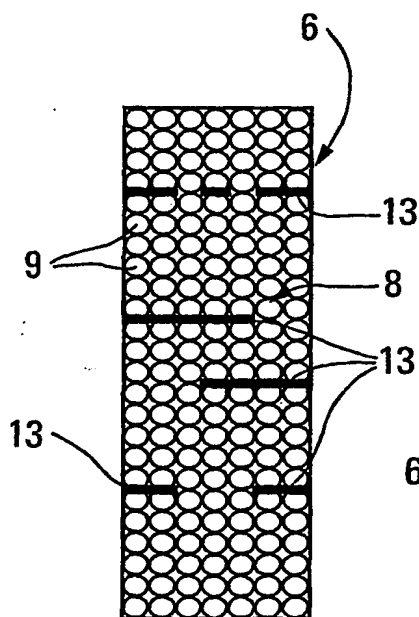


Fig. 5

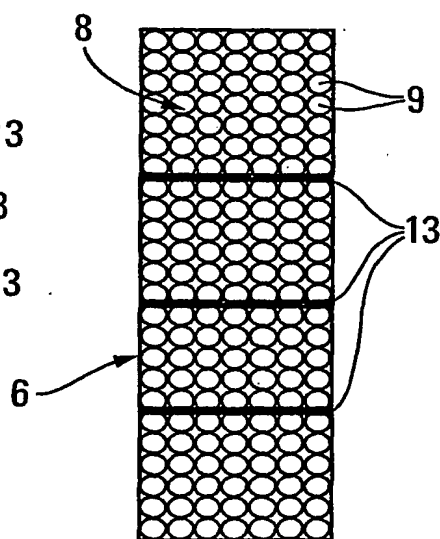


Fig. 6

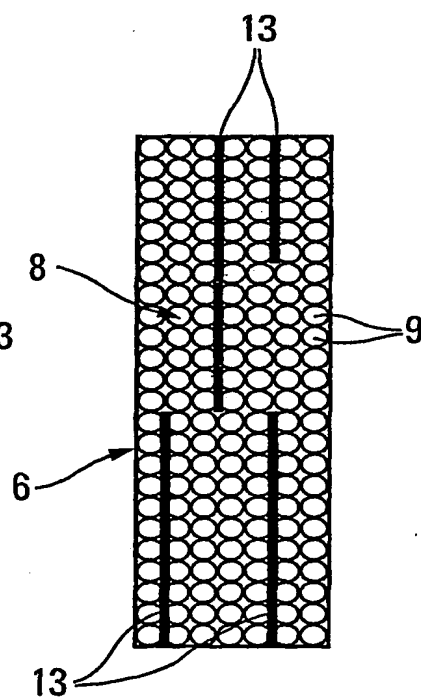


Fig. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

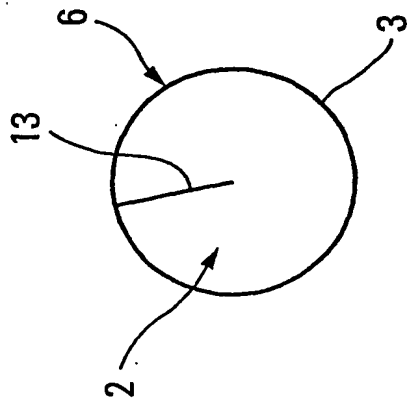


Fig. 8

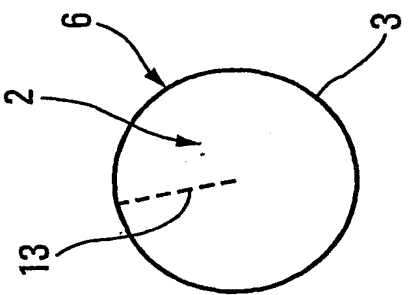


Fig. 9

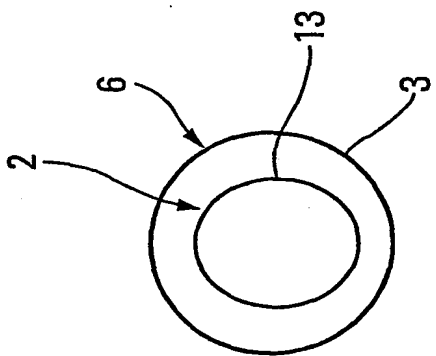


Fig. 10

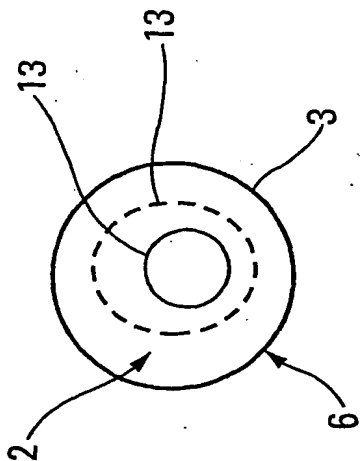


Fig. 11

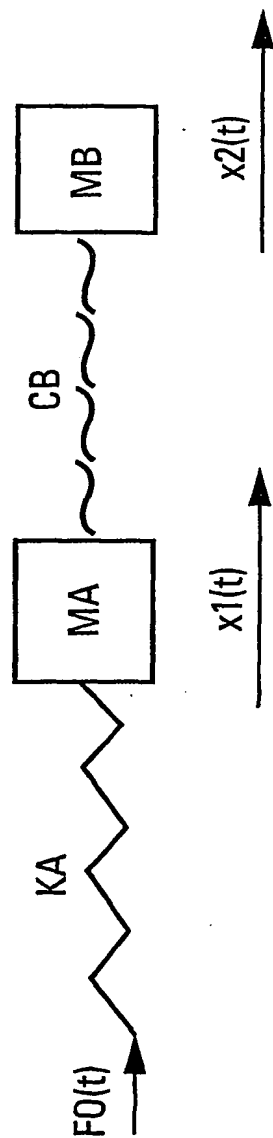


Fig. 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/4

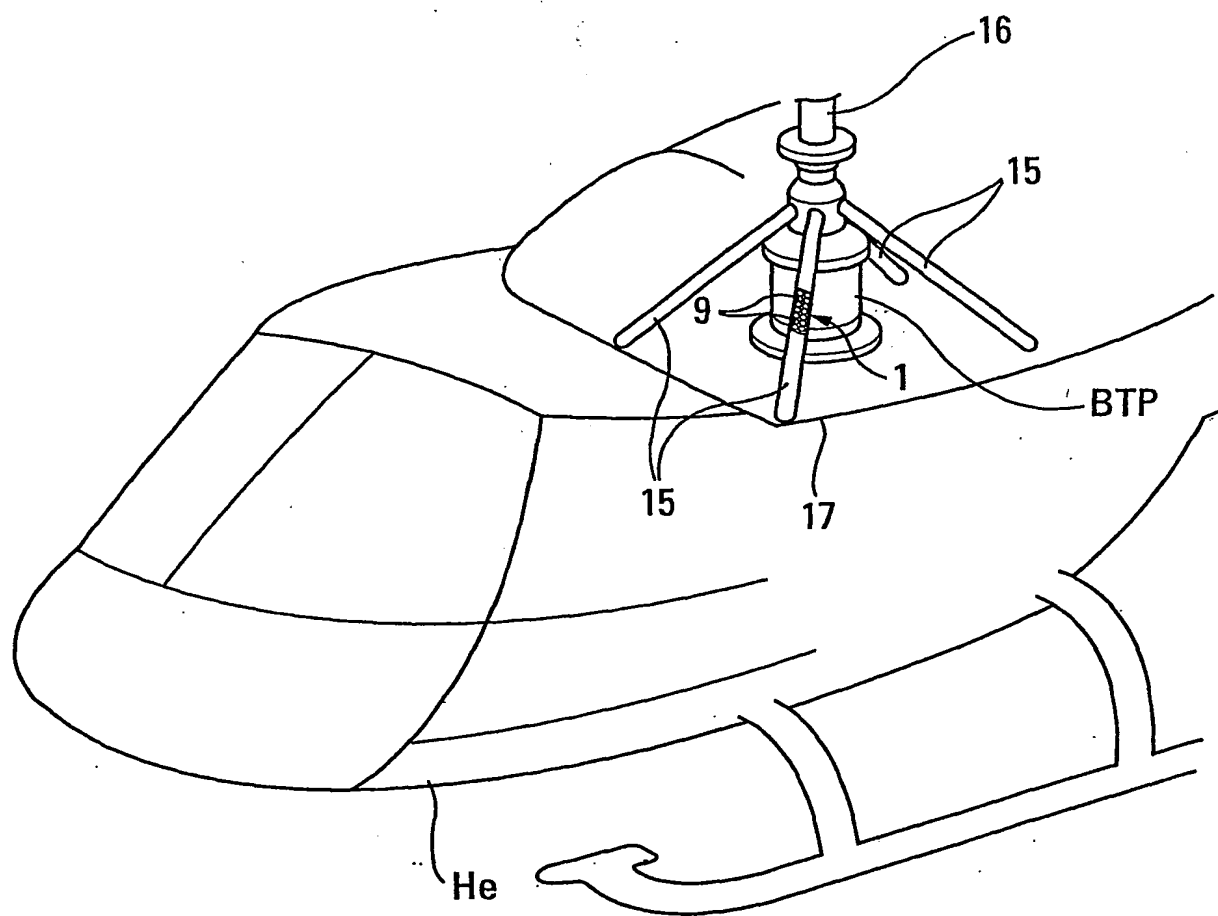


Fig. 13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/01074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16F7/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16F G10K B64C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 417 660 A (HARBRECHT KARL) 24 December 1968 (1968-12-24)	1, 2, 4, 26, 27, 29, 38, 42, 43
Y	column 2, paragraph 1; figures --- -/-	3, 5-8, 10, 12-21, 23-25, 28, 30-33, 35, 37, 39



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2001

Date of mailing of the international search report

26/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pemberton, P

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 499 526 A (LACROIX SOC E) 19 August 1992 (1992-08-19) abstract; claim 27; figures	3, 6-8, 10, 14-18, 20, 21, 23, 28, 31-33, 35
Y	US 2 417 347 A (T.T. BROWN) 11 March 1947 (1947-03-11) claim 1; figures	12, 24, 37
A		8, 9, 22, 33, 34, 40
Y	WO 99 48951 A (EDGE INNOVATIONS & TECHNOLOGY) 30 September 1999 (1999-09-30) abstract	5, 19, 30
A		40
Y	GB 756 835 A (NATIONAL CASH REGISTER) 12 September 1956 (1956-09-12) figure 2	13, 25, 39
A	GB 1 293 391 A (POWDER COUPLINGS) 18 October 1972 (1972-10-18) figures	
A	GB 1 280 301 A (ASSOCIATED ENGINEERING) 5 July 1972 (1972-07-05)	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 229 (M-714), 29 June 1988 (1988-06-29) & JP 63 026444 A (ORII:KK), 4 February 1988 (1988-02-04) abstract	
A	WO 85 05425 A (SAAB SCANIA AB) 5 December 1985 (1985-12-05) abstract; figures	
A	US 4 974 794 A (YANA VICTOR Y ET AL) 4 December 1990 (1990-12-04)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Original Application No

PCT/FR 01/01074

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3417660	A	24-12-1968	BE 687934 A	16-03-1967
			CH 437054 A	31-05-1967
			DE 1261022 B	
			GB 1109969 A	18-04-1968
			NL 6614191 A	10-04-1967
EP 0499526	A	19-08-1992	FR 2672652 A	14-08-1992
			AT 132592 T	15-01-1996
			DE 69207222 D	15-02-1996
			DE 69207222 T	27-06-1996
			ZA 9200978 A	28-10-1992
US 2417347	A	11-03-1947	NONE	
WO 9948951	A	30-09-1999	US 6237302 B	29-05-2001
			AU 1420199 A	07-06-1999
			WO 9925432 A	27-05-1999
GB 756835	A	12-09-1956	NONE	
GB 1293391	A	18-10-1972	NONE	
GB 1280301	A	05-07-1972	NONE	
JP 63026444	A	04-02-1988	NONE	
WO 8505425	A	05-12-1985	SE 442048 B	25-11-1985
			EP 0216770 A	08-04-1987
			ES 543244 D	16-07-1986
			ES 8609628 A	16-12-1986
US 4974794	A	04-12-1990	FR 2629545 A	06-10-1989
			CA 1323018 A	12-10-1993
			DE 68900560 D	30-01-1992
			EP 0335786 A	04-10-1989
			JP 1312244 A	18-12-1989
			JP 2930598 B	03-08-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16F7/01

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16F G10K B64C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 417 660 A (HARBRECHT KARL) 24 décembre 1968 (1968-12-24)	1, 2, 4, 26, 27, 29, 38, 42, 43
Y	colonne 2, alinéa 1; figures	3, 5-8, 10, 12-21, 23-25, 28, 30-33, 35, 37, 39

	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 juillet 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Pemberton, P

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 499 526 A (LACROIX SOC E) 19 août 1992 (1992-08-19) abrégé; revendication 27; figures ---	3,6-8, 10, 14-18, 20,21, 23,28, 31-33,35
Y	US 2 417 347 A (T.T. BROWN) 11 mars 1947 (1947-03-11) revendication 1; figures	12,24,37
A	---	8,9,22, 33,34,40
Y	WO 99 48951 A (EDGE INNOVATIONS & TECHNOLOGY) 30 septembre 1999 (1999-09-30) abrégé	5,19,30
A	---	40
Y	GB 756 835 A (NATIONAL CASH REGISTER) 12 septembre 1956 (1956-09-12) figure 2	13,25,39
A	---	
A	GB 1 293 391 A (POWDER COUPLINGS) 18 octobre 1972 (1972-10-18) figures	
A	---	
A	GB 1 280 301 A (ASSOCIATED ENGINEERING) 5 juillet 1972 (1972-07-05)	
A	---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 229 (M-714), 29 juin 1988 (1988-06-29) & JP 63 026444 A (ORII:KK), 4 février 1988 (1988-02-04) abrégé	
A	---	
A	WO 85 05425 A (SAAB SCANIA AB) 5 décembre 1985 (1985-12-05) abrégé; figures	
A	---	
A	US 4 974 794 A (YANA VICTOR Y ET AL) 4 décembre 1990 (1990-12-04)	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres des familles de brevets

Dd internationale No

PCT/FR/01/01074

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3417660 A	24-12-1968	BE 687934 A CH 437054 A DE 1261022 B GB 1109969 A NL 6614191 A	16-03-1967 31-05-1967 18-04-1968 10-04-1967
EP 0499526 A	19-08-1992	FR 2672652 A AT 132592 T DE 69207222 D DE 69207222 T ZA 9200978 A	14-08-1992 15-01-1996 15-02-1996 27-06-1996 28-10-1992
US 2417347 A	11-03-1947	AUCUN	
WO 9948951 A	30-09-1999	US 6237302 B AU 1420199 A WO 9925432 A	29-05-2001 07-06-1999 27-05-1999
GB 756835 A	12-09-1956	AUCUN	
GB 1293391 A	18-10-1972	AUCUN	
GB 1280301 A	05-07-1972	AUCUN	
JP 63026444 A	04-02-1988	AUCUN	
WO 8505425 A	05-12-1985	SE 442048 B EP 0216770 A ES 543244 D ES 8609628 A	25-11-1985 08-04-1987 16-07-1986 16-12-1986
US 4974794 A	04-12-1990	FR 2629545 A CA 1323018 A DE 68900560 D EP 0335786 A JP 1312244 A JP 2930598 B	06-10-1989 12-10-1993 30-01-1992 04-10-1989 18-12-1989 03-08-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)